

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2543619号

(45) 発行日 平成 8 年 (1996) 10 月 16 日

(24) 登録日 平成 8 年 (1996) 7 月 25 日

(51) Int. Cl.⁴

H 0 1 L 23/50

識別記号

庁内整理番号

P I

H 0 1 L 23/50

技術表示箇所

D

請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 2 - 234833

(22) 出願日 平成 2 年 (1990) 9 月 5 日

(65) 公開番号 特開平 4 - 115558

(43) 公開日 平成 4 年 (1992) 4 月 16 日

早期審査対象出願

(73) 特許権者 999999999

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田 711 番地

(72) 発明者 若林 則男

長野県長野市大字栗田字舎利田 711 番地

新光電気工業株式会社内

(72) 発明者 村田 明彦

長野県長野市大字栗田字舎利田 711 番地

新光電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 綿貫 隆夫 (外 1 名)

審査官 川端 修

(56) 参考文献 特開 昭 63 - 9067 (J P, A)

特開 昭 60 - 253107 (J P, A)

特開 昭 59 - 222596 (J P, A)

特開 昭 63 - 187654 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 半導体装置用リードフレーム

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 素材面に複数層の金属皮膜が形成された半導体装置用リードフレームにおいて、

該素材全面に直接もしくは下地金属皮膜を介して厚さ 0.3 μ m 以下の Pd または Pd 合金皮膜が形成されているとともに、

前記リードフレームのアウトターリードに形成された Pd または Pd 合金皮膜上に、Auめっき皮膜が 0.001 ~ 0.1 μ m の厚さに形成されていることを特徴とする半導体装置用リードフレーム。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は半導体装置用リードフレームに関する。

(従来の技術とその問題点)

半導体装置用リードフレームは、半導体チップの良好

2

な接合性、半導体チップとインナーリードを接続するワイヤの良好なワイヤボンディング性を有し、かつ、アウトターリードの外部機器との接続の際の良好なはんだ付け性を有することが要求される。

そのため、従来は、半導体チップの良好な接合性、または良好なワイヤボンディング性を得るため、チップ搭載部、インナーリードに部分 Au または部分 Auめっき皮膜を形成し、一方アウトターリードには良好なはんだ付け性を得るためはんだ皮膜を形成するようにしている。しかしこのようにチップ搭載部、インナーリードとアウトターリードとに異なる金属皮膜を形成することは工数が増大し、甚だ不経済であった。

そこで、近年ではチップ搭載部、インナーリード、アウトターリードに Pd または Pd 合金皮膜を形成したリードフレームが使われ始めている (特開昭 59 - 168659 号)。

PdまたはPd合金皮膜は化学的に安定であるため、半導体チップの良好な接合性、良好なワイヤボンディング性を有し、またははんだ濡れ性も良好なことからアウターリードのはんだ付け性も良好である。またリードフレームの全面にPdまたはPd合金皮膜を形成するので工程の簡略化も行なえる利点がある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら上記半導体装置用リードフレームにも次のような問題点があることが判明した。

すなわち、昨今の半導体装置ではその特性に益々厳しいものが要求されるに至っている。上記のようにPdまたはPdめっき皮膜は化学的に安定で、ワイヤボンディング性等の特性で一応満足しうるものの、上記の厳しい要求には応えられない場合も生じるに至っている。例えば、半導体チップの接合性、ワイヤボンディング性には問題がないが、半導体チップの接合の際等の熱履歴により、アウターリードのPdまたはPd合金皮膜も酸化によりわずかながら劣化し、後工程となるはんだ付け工程でははんだ濡れ性が低下する問題が生じた。このはんだの濡れ性は、はんだの濡れ面積比の点でも、要求される濡れ面積比、例えば90%以上を確保することが困難であるばかりか、濡れ速度が遅く、従って長時間はんだ浴に浸漬せねばならず、作業性に劣る問題が生じている。

本発明はこのような問題点を解消すべくなされたもので、その目的とするところは、特にはんだ付け性を向上させることのできる半導体装置用リードフレームを提供するにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的による本発明に係る半導体装置用リードフレームでは、素材全面に直接もしくは下地金属皮膜を介して厚さ $0.3\mu\text{m}$ 以下PdまたはPd合金皮膜が形成されるとともに、前記リードフレームのアウターリードに形成されたPdまたはPd合金皮膜上に、Auめっき皮膜が $0.001\sim 0.1\mu\text{m}$ の厚さに形成されていることを特徴としている。

(作用)

前記のようにPdまたはPd合金皮膜は、半導体チップの接合性、ワイヤボンディング性、はんだ付け性に優れるが、熱履歴により劣化し、アウターリードのはんだ付け性が低下する問題がある。

一方Auめっき皮膜は熱的安定性がありはんだ付け性に優れるが、厚付けするとコストが上昇し、これを回避するため薄く形成すると素材金属または下地金属の酸化などによりはんだ付け性が阻害される。

本発明では、PdまたはPd合金皮膜上に薄くAuめっき皮膜を形成するようにした。これにより双方の欠点が補填され、アウターリードのはんだ付け性が向上する。すなわちAuめっき皮膜はPdまたはPd合金皮膜の保護層として作用し、PdまたはPd合金皮膜の酸化による劣化が防止され一方、Auめっき皮膜は薄くとも下地のPdまたはPd合金

皮膜からの悪影響がないので、両皮膜の本来的な良好なはんだ付け性を維持できる。その結果、両皮膜の特性が最大限に発揮されることから、極めて良好なはんだ付け性が得られるのである。また特にはんだ濡れ時間を短縮でき、作業性が向上する。

(実施例)

以下には本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

第1図に示すリードフレーム10において、12はアウターリード、14はインナーリード、16は半導体チップ(図示せず)が搭載されるチップ搭載部でサポートバー18によりレール20、20に接続されている。22はダムバーである。

リードフレーム10上には後記する所要の金属皮膜が形成されてのち、チップ搭載部16に半導体チップが搭載され、この半導体チップとインナーリード14とがワイヤで接続され、半導体チップ、ワイヤおよびインナーリード14が封止樹脂により封止されて半導体装置が完成される。この半導体装置のアウターリード12上にはあらかじめはんだ皮膜が形成されるか、基板への実装時にはんだ皮膜が形成されて基板上の所定位置にはんだ付けされる。

本発明ではリードフレーム素材上の全面にPdまたはPd合金皮膜を形成し、さらにその上にAuめっき皮膜を薄く形成することを特徴としている。

リードフレームの素材は特に限定されることなく、CuまたはCu合金、Fe-Ni合金など通常用いられる素材を使用できる。

第2図に示すようにPdまたはPd合金皮膜24は、素材上にNiめっき皮膜等の下地めっき皮膜26を介して形成されるか、あるいは素材の材質によっては直接に素材上に形成される。Pd合金としては、Pd-Ni合金、Pd-Co合金、Pd-Ag合金、Pd-Cu合金などが使用しうる。PdまたはPd合金皮膜24は、電解めっき、無電解めっきによる他、スパッタリングなどの薄膜形成法によって形成でき、その厚さは、後述する実施例に示すように、 $0.3\mu\text{m}$ 以下とする。PdまたはPd合金皮膜24の厚さが $0.3\mu\text{m}$ を越える場合には、アウターリードを曲折する際に、PdまたはPd合金皮膜24にクラックが発生し易いためである。

Auめっき皮膜28はリードフレーム10の全面に形成するか、あるいは少なくともアウターリード12上に形成するようにする。

Auめっき皮膜28は、単原子層(約 $0.001\mu\text{m}$) $\sim 0.1\mu\text{m}$ 程度の極めて薄い皮膜に形成する。ここで、Auめっき皮膜28が $0.001\mu\text{m}$ 未満の場合、PdまたはPd合金皮膜の酸化防止膜としての機能が不充分となり、他方、Auめっき皮膜28が $0.1\mu\text{m}$ を越える場合、リードフレームのコストが高くなることは勿論のこと、最終的に得られ半導体装置を実装基板に実装した際に、ろう材として用いたはんだ中のSnとAu-Sn合金を形成し、リードフレーム

のアウトリードと実装基板との接合が剥離し易くなるおそれがある。

Auめっき皮膜28を薄く形成するには、通常濃度のめっき浴を用いたのではめっき条件の選定が難しくなるので、Au濃度が5～1000ppm程度の極めて低濃度のめっき浴を用いるようにするとよい。

上記のようにPdまたはPd合金皮膜24の下地上に薄いAuめっき皮膜28を形成することで、リードフレーム10がチップ搭載時等の熱履歴を経ても、PdまたはPd合金皮膜24の酸化による劣化を防止でき、またAuめっき皮膜自体も熱的に安定であることから、アウトリード12のはんだ付け性としては、はんだ濡れ面積比を向上させることができると共に、必要な濡れ面積を濡らすまでの時間を大幅に短縮でき、作業性を向上できた。

Auめっき皮膜28は単原子層～0.1μm程度の薄い皮膜であることから、リードフレームの表面特性としては、PdまたはPd合金皮膜の特性とAuめっき皮膜の特性を併せもった良好な特性となる。

Auめっき皮膜28はもともとのはんだ付け性に優れた特性を有しているが、コストの面で厚付けできない。一方、素材上に薄く形成した場合、例えば銅素材上に薄く形成した場合には銅素材が酸化してはんだ付け性に悪影響を及ぼす。

この点本発明では、Auめっき皮膜28が下地のPdまたはPd合金皮膜24を保護し、一方Auめっき皮膜28は薄くとも下地に優れた特性を有するPdまたはPd合金皮膜24が存在することから、両皮膜の弱点が補填され、その相乗効果によりアウトリード12のはんだ付け性を向上させることができるのである。

チップ搭載部16、インナーリード14上にAuめっき皮膜28を形成した場合には、Auめっき皮膜28が薄いことから、インナーリード14へのワイヤボンディング時にAuめっき皮膜28は溶解し、PdまたはPd合金皮膜24上にワイヤボンディングがなされる。

チップ搭載部16、インナーリード14上にはAuめっき皮膜28を形成しなくとも、いまだ熱履歴をほとんど経ていない段階であるからPdまたはPd合金皮膜24は劣化しておらずしたがってチップ搭載、ワイヤボンディングを良好に行うことができる。

【実施例】

Cu素材のリードフレーム上に、Auめっき皮膜を1μm形成し、その上にPdめっき皮膜を0.1μm形成したものと、さらにその上にAuめっき皮膜を0.01μm形成したもののついてはんだ付け性を比較した結果を表1に示す。*

*

表

はんだ浴温 220℃

	Ni/Pd		Ni/Pd/Au	
	濡れ面積比	時間	濡れ面積比	時間
310℃×1分加熱後	95%	3秒	100%	1秒
330℃×1分加熱後	70%	10秒	100%	1秒

10 Auめっき浴は次の組成のものを用いた。

KAu (CN)₂ 10～2000ppm

KCN 10～50g/リットル

表1から明らかなようにPdめっき皮膜上にAuめっき皮膜を形成したものの方が濡れ面積比が向上し、またそれに要する時間が大幅に短縮されている。

【実施例2】

42合金材〔Fe-Ni合金〕のリードフレーム上にPdめっき皮膜を0.3μm形成したものと、さらにその上にAuめっき皮膜を0.005μm形成したものについてのはんだ付け性を比較した結果を表2に示す。

20

表

はんだ浴温 220℃

	Pd		Ni/Pd/Au	
	濡れ面積比	時間	濡れ面積比	時間
310℃×1分加熱後	98%	3秒	100%	1秒
330℃×1分加熱後	80%	9秒	100%	1秒

30 表2から明らかなようにPdめっき皮膜上にAuめっき皮膜を形成したものの方が濡れ面積比が向上し、またそれに要する時間が大幅に短縮されている。

（発明の効果）

以上のように本発明に係る半導体装置用リードフレームによれば、はんだ濡れ性の向上、濡れ時間の短縮が図れ、はんだ付け性に優れ、かつはんだ付けの作業性が向上するという著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

第1図はリードフレームの説明図、第2図はアウトリードの断面図を示す。

40

10……リードフレーム、12……アウトリード、14……インナーリード、16……チップ搭載部、24……PdまたはPd合金皮膜、28……Auめっき皮膜。

【第2図】



